การพัฒนา ตัวพิมพ์อักษรไทย

เพื่อใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์

มนุษย์เราเป็นสัตว์ประเสริฐ ที่มีระบบการเรียนรู้ การนึกคิด การจดจำ และการติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ดีกว่าสัตว์ประเภทอื่นทั้งหมด การถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิด การติดต่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น จะอยู่ในรูปแบบของภาษา ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งในลักษณะการเปล่งออกเป็นเสียงพูด หรือการเขียนบันทึกออกมาเป็นตัวอักษร ตัวอักษรที่นำมาใช้จะเป็นสื่อความหมายแสดงความเข้าใจของมนุษย์ เพื่อการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน

ในปัจจุบันประเทศของเราได้นำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ในระดับโรงเรียน เรื่อยไปจนถึงหน่วยงานขนาดใหญ่ทั้งในภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และบริษัทเอกชนต่าง ๆ สื่อหรือข้อมูลที่ใช้กันในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้น แต่เดิมจะถูกขีดวงให้จำกัดใช้เฉพาะภาษาอังกฤษ ซึ่งไม่ค่อยสะดวกนักเพราะภาษาที่เหมาะสมกับการติดต่อสื่อสารในบ้านเราควรเป็นภาษาไทย จึงได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ ให้ยอมรับรู้ภาษาไทย ด้วยการกำหนดรหัสของตัวอักษรไทย (Thai ASCII code) กำหนดตัวพิมพ์อักษรไทย เพื่อการแสดงอักษรไทยบนจอภาพและพิมพ์อักษรไทยบนเครื่องพิมพ์

ขณะนี้ การประมวลผลภาษาไทยบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาจนเจริญรุดหน้าอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก แต่การพัฒนาก็ยังต้องดำเนินต่อไป เพราะยังมีเรื่องต้องปรับปรุงอีกมาก เช่น ในเรื่องของตัวพิมพ์อักษรไทย ซึ่งเราอาจต้องการเปลี่ยนแบบหรือขนาดตัวอักษรที่แสดง ต้องการผสมข้อความตัวอักษรไทยเข้ากับรูปภาพ เป็นต้น การสร้างแฟ้มรูปแบบตัวอักษร และการหาวิธีการสร้างรูปแบบตัวอักษร ตลอดจนวิธีการลดย่อหรือขยายตัวอักษรเป็นเรื่องที่ต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

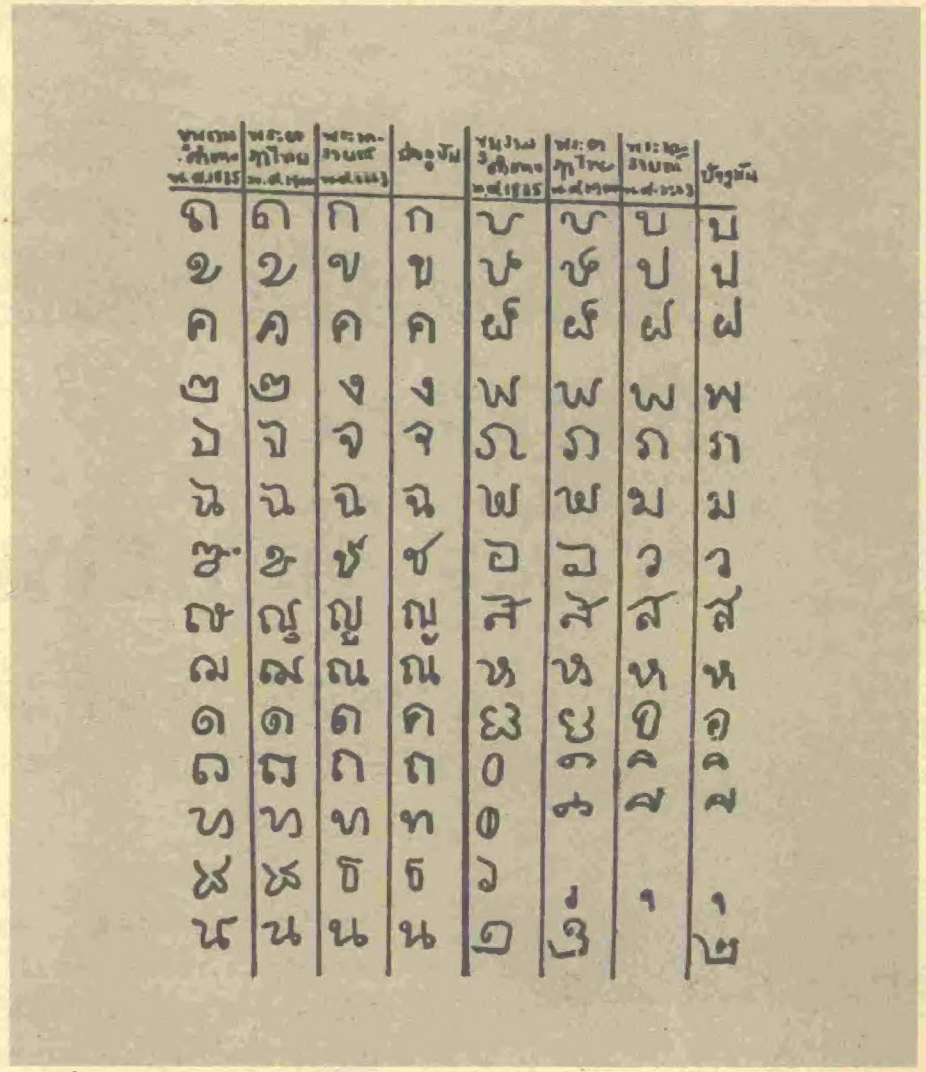
ในบทความนี้ จะได้กล่าวถึงวิวัฒนาการของตัวพิมพ์อักษรไทยอย่างย่อ ๆ ตามด้วยโครงสร้างทั่วไปของตัวพิมพ์อักษร การแบ่งประเภทสัดส่วนและการแตกแขนงรูปแบบของตัวพิมพ์อักษร ตลอดจนวิธีการสร้างแบบตัวพิมพ์อักษรที่ใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ การออกแบบและสร้างตัวพิมพ์อักษรไทยจะยึดหลักหรือวิธีการของตัวอักษรโรมันของภาษาอังกฤษเป็นแบบอย่าง ดังนั้นจึงมีการยกตัวอย่างรูปแบบตัวอักษรโรมัน ควบคู่กับตัวพิมพ์อักษรไทย

วิวัฒนาการตัวอักษรไทย

ตัวอักษรของกลุ่มชนและเผ่าพันธุ์ที่ใกล้เคียงกันต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรของอียิปต์ โรมัน หรือจีน ต่างก็มีวิวัฒนาการมาจากภาพ แล้วมีการดัดแปลงเปลี่ยนรูปไปจนได้ตัวอักษรที่เราพบเห็นในปัจจุบัน ตัวอักษรไทยที่พ่อขุนรามคำแหงมหาราช ได้ทรงประดิษฐ์ขึ้นเมื่อพ.ศ. 1826 ก็ดัดแปลงมาจากอักษรขอมและอักษรมอญโบราณ ซึ่งต่างก็มีรากฐานมาจากตัวอักษรอินเดียฝ่ายใต้ ที่มาจากตัวอักษรอียิปต์โบราณอีกทีหนึ่ง

ตัวอักษรไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปเรื่อยมาตามเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนการจารึกตัวอักษร เริ่มจากการจารึกลงบนแผ่นหินในยุคสุโขทัย ไปเป็นการจารึกลงในสมุดข่อย ในใบลาน จนถึงการเขียนบนกระดาษชนิดต่าง ๆ ในยุคปัจจุบัน รูปแบบตัวอักษรที่เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งจะเปลี่ยนตามเครื่องมือและวัสดุที่ใช้เพื่อการบันทึก ดังรูปที่ 1 ที่แสดงวิวัฒนาการของตัวอักษรจากสมัยพ่อขุนรามคำแหง พระยาภฺาไทย สมเด็จพระนารายณ์ จนถึงสมัยปัจจุบัน

การเขียนหรือจารึกหนังสือตามตัว



รูปที่ 1 แสดงตัวอักษรภาษาไทยจากสมัยพ่อขุนรามคำแหง พระยาภฺาไทย สมเด็จพระนารายณ์ จนถึงปัจจุบัน

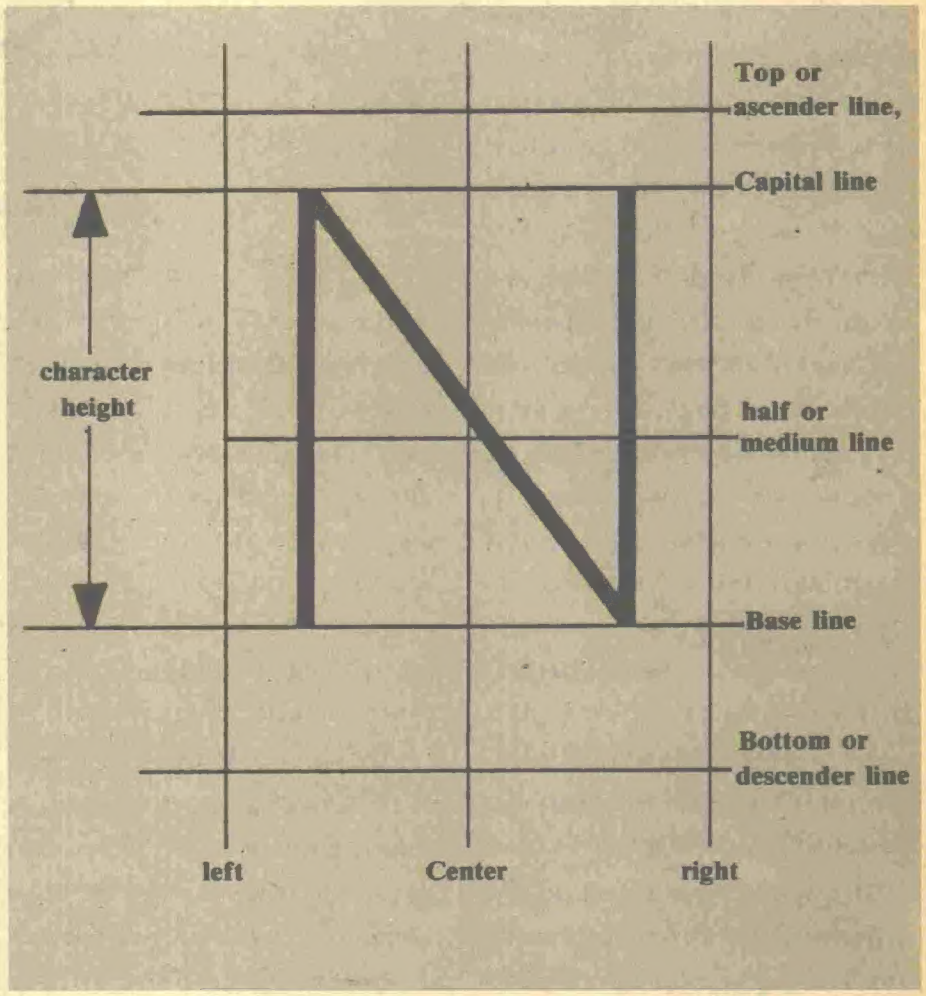
อักษรที่กำหนดขึ้น เป็นงานที่ค่อนข้างช้าและอ่านยาก เพราะจะขึ้นกับลายมือของผู้บันทึกเอง วิทยาการด้านการพิมพ์และเครื่องพิมพ์เป็นทางหนึ่งของการผลิตหนังสือให้ได้คราวละมาก ๆ ช่วยให้ได้งานเสร็จรวดเร็วขึ้น และอ่านข้อความได้ง่ายขึ้น โดยจะมีการหล่อแม่พิมพ์ตัวอักษรตามรูปแบบที่สวยงามและนิยม จากนั้นจึงนำตัวอักษรหล่อมาจัดเรียงตามข้อความที่ต้องการ แล้วมัดรวมกันอัดแน่นเป็นหน้า ๆ นำไปขึ้นแท่นพิมพ์สำหรับพิมพ์ต่อไป

การพิมพ์หนังสือในประเทศไทยเริ่มมีขึ้นในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เมื่อประมาณพ.ศ. 2205 โดยเป็นการพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์อักษรโรมันเรียงพิมพ์ให้อ่านออกเสียงเป็นภาษาไทย ไม่ได้มีการใช้ตัวพิมพ์เป็นตัวอักษรไทย ตัวพิมพ์เป็นตัวอักษรไทยเริ่มมีการจัดทำขึ้นครั้งแรกที่เมืองย่างกุ้ง ประเทศพม่า ในราวพ.ศ. 2356 เมื่อมิชชันนารีอเมริกาสามีภรรยาคู่หนึ่ง ได้ทำการพิมพ์หนังสือโดยอาศัยตัวพิมพ์อักษรไทยที่ออกแบบขึ้นมาจากแบบลายมือของเชลยไทยที่ถูกกวาดต้อนไปอยู่พม่าครั้งเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่สอง ภายหลังได้มีการโยกย้ายและซื้อขายตัวพิมพ์อักษรไทยชุดนี้จากพม่าไปเมืองกัลกัตตา ประเทศอินเดีย แล้วไปเมืองสิงคโปร์ และที่สิงคโปร์ก็ยังมีการหล่อตัวพิมพ์อักษรไทยแบบใหม่ขึ้นอีก สุดท้ายหมอบรัดเลย์ได้นำแท่นพิมพ์และตัวพิมพ์อักษรไทยเข้ามาตั้งโรงพิมพ์ในประเทศไทย และเริ่มพิมพ์หนังสือด้วยตัวพิมพ์อักษรไทยเป็นครั้งแรกในสมัยรัชกาลที่ 3

ในระยะแรกการพิมพ์จะเป็นการพิมพ์เลตเตอร์เพรส (letter press) ที่หล่อตัวพิมพ์อักษรด้วยตะกั่วผสม ตัวอักษรแต่ละตัวจะนำมาเรียงต่อเนื่องเป็นข้อความ ภายหลังก็มีตัวพิมพ์อักษรเรียกโมโนไทป์ ซึ่งเป็นการหล่อและเรียงพิมพ์ตัวอักษรด้วยเครื่องโมโนไทป์ ในระหว่างพ.ศ. 2505-2510 ก็ได้มีการออกแบบตัวพิมพ์อักษรไทยขึ้นด้วยความร่วมมือระหว่างกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ ศูนย์พัฒนาหนังสือโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น และยูเนสโก แบบตัวพิมพ์ที่ออกแบบนี้จะเรียกชื่อว่าตัวยูเนสโก ซึ่งก็ไม่ค่อยได้รับความนิยมนัก เพราะมีระบบการพิมพ์แบบออฟเสตเข้ามาแทนที่แบบเลตเตอร์เพรส

เมื่อระบบการพิมพ์เปลี่ยนเป็นแบบออฟเสต วิธีการเรียงพิมพ์ก็เปลี่ยนแนวมาเป็นการใช้เครื่องพิมพ์ดีด พิมพ์ข้อความแล้วจึงไปถ่ายเป็นแผ่นฟิล์มเพื่อไปทำแม่พิมพ์ การพัฒนาตัวพิมพ์ได้เปลี่ยนไปเป็นการพัฒนาตัวพิมพ์ดีด ซึ่งมีแบบตัวอักษรแตกต่างกัน มีลักษณะเป็นเหลี่ยมหรือโค้งมนตามแต่เครื่องของบริษัทที่ผลิต วิวัฒนาการต่อมาก็ได้มีการพัฒนาตัวอักษรไทย เพื่อนำไปใช้ในระบบเรียงพิมพ์ด้วยแสงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เรียกเครื่องเรียงพิมพ์คอมพิวกราฟิค ตัวอักษรที่ใช้ก็นิยมเรียกกันว่า ตัวอักษรคอมพิวกราฟิค ในระบบนี้จะใช้แสงผ่านแผ่นแบบตัวอักษร ถ่ายลงกระดาษไวแสงเหมือนการอัดภาพ วิธีการเรียงพิมพ์เหมือนกับการพิมพ์ดีด โดยตัวอักษรของข้อความจะปรากฏอยู่บนจอ พร้อมให้ตรวจแก้ไขเพิ่มเติมได้

ในปัจจุบัน วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์เจริญก้าวหน้ามาก ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยงานด้านการพิมพ์



รูปที่ 2 โครงสร้างตัวพิมพ์อักษรพร้อมพารามิเตอร์ต่าง ๆ

ด้านการจัดภาพ ตบแต่งภาพ ที่มีตัวอักษรไทยเข้ามาผสมมากขึ้น เพื่อให้งานด้านการผสมหรือจัดแต่งตัวอักษรไทยสมบูรณ์มากขึ้น ยังจำเป็นอาศัยการพัฒนาในอีกหลาย ๆ ด้าน เช่น การกำหนดโครงสร้างและรูปแบบของตัวอักษร การกำหนดรหัสและวิธีการปรับแต่งตัวอักษร ฯลฯ ซึ่งจะได้กล่าวถึงแต่ละเรื่องต่อไป

โครงสร้างตัวพิมพ์อักษร

ตัวอักษรที่ใช้กันมากที่สุดในโลกปัจจุบัน คือตัวอักษรโรมันของภาษาอังกฤษ ได้ผ่านการพัฒนามาเป็นเวลานานแล้ว จนสามารถตั้งเป็นมาตรฐานสากลได้ ซึ่งจะอธิบายโครงสร้าง และรูปแบบตัวอักษรด้วยพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังรูปที่ 2 ที่ประกอบด้วยเส้นตามแนวนอน 5 เส้น ของเส้นนอนด้านบน (Top line) เส้นนอนพิมพ์ใหญ่ (Capital line) เส้นนอนกลาง (Half line หรือ Mean line) เส้นนอนฐาน (Base line) และเส้นนอนด้านล่าง (Botton line) เส้นตามแนวดิ่ง 3 เส้น ของเส้นตั้งซ้าย (left line) เส้นตั้งกลาง (Center line) และเส้นตั้งขวา (Right line)

ระยะจากเส้นนอนพิมพ์ใหญ่ จนถึงเส้นนอนฐานจนเป็นระยะบอกความสูงของตัวอักษร(Character height) ระยะจากเส้นตั้งซ้ายจนถึงเส้นตั้งขวา จะเป็นความกว้างกรอบขอบเขตของตัวอักษร ความกว้างของตัวอักษรจะมีขนาดเล็กลงจากกรอบขอบเขตบ้างเล็กน้อย ตัวอย่างของอักษรโรมันพร้อมศัพท์บอกลักษณะเส้นและทิศทางตัวพิมพ์อักษรได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 โดยตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital letter) จะมีเส้นลากอยู่ภายในกรอบที่อยู่ระหว่างเส้นนอนพิมพ์ใหญ่กับเส้นนอนฐาน ส่วนตัวเขียนเล็ก (Lowercase letter) จะมี

รูปที่ 3 ตัวอย่างตัวอักษรโรมัน

ความสูงของตัวอักษรอยู่ระหว่างเส้นนอนกลางและเส้นนอนฐาน เช่น ตัวอักษรเอ ตัวอักษรบางตัวก็อาจมีเส้นลากยาวไปถึงเส้นนอนบน เช่น ตัวอักษรแอล หรือต่อเส้นยาวจนไปถึงเส้นนอนล่างของตัวอักษรวายหรือตัวอักษรจี เป็นต้น

สำหรับตัวพิมพ์อักษรไทยเรา ยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานและบัญญัติเส้นแนวนอนและเส้นแนวตั้งตัวอักษรโรมันที่ได้อธิบายไปแล้ว เมื่อปี พ.ศ. 2517 ประเทศไทยโดยคณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ ได้เคยแต่งตั้งอนุกรรมการพัฒนาตัวพิมพ์ไทยขึ้นมาชุดหนึ่ง เพื่อการศึกษาและพิจารณาพัฒนาตัวพิมพ์อักษรไทย แต่อายุคณะอนุกรรมการชุดนี้ก็สั้นมาก เพราะได้สิ้นสุดลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคณะรัฐบาลใหม่ ถึงอย่างไร คณะอนุกรรมการชุดนี้ก็มีการประชุมร่วมกันอยู่ 4 ครั้ง เพื่อศึกษาและวางแนวทางการพัฒนาตัวพิมพ์อักษรไทย ข้อเสนอแนะเพื่อวางกฎเกณฑ์และกำหนดลักษณะตัวพิมพ์อักษรไทย ได้มีการบันทึกอยู่ในรายงานการประชุม ซึ่งได้นำมาประกอบอยู่ในบทความนี้ด้วย

ลักษณะโครงสร้างของรูปแบบตัวอักษรไทยแตกต่างกับอักษรโรมันมาก ตัวหนังสือไทยส่วนใหญ่แล้วเป็นเส้นเสมอกัน จะไม่มีเส้นหนา เส้นบาง ตัวอักษรไทยจะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งหรือเหลี่ยมที่เส้นนอนด้านบน และเป็นเส้นโค้งหรือเส้นตรงที่ทะแยงเล็กน้อยที่เส้นนอนด้านล่าง ตัวอักษรไทยจะมีเอกลักษณ์

พิเศษอีกอย่างหนึ่งคือ การมีหัวตัวอักษร ซึ่งเราอาจแบ่งรูปแบบตัวอักษรไทยตามหัวอักษรได้ดังนี้

1. ตัวไม่มีหัว ได้แก่ อักษร ก ร

2. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นนอนบนและหันหัวออก

ก. มีหัวกลม 2 ชั้น ได้แก่ อักษร ข ช

ข. มีหัว 2 หยัก ได้แก่ อักษร ฃ ฆ ซ ฑ

ค. มีหัวกลมปกติ ได้แก่อักษร บ ป พ ฟ ท ท ห ง ย ม น

3. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นนอนบนและหันหัวเข้า ได้แก่ อักษร ผ ฝ ย

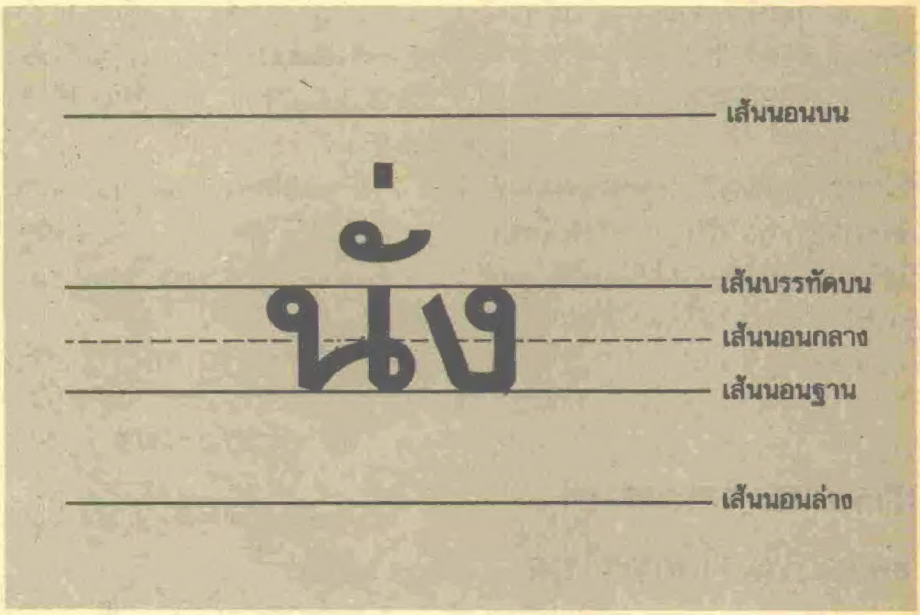
4. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นกึ่งกลางบรรทัด หรือเส้นนอนกลางและหันหัวไปด้านซ้ายมือ ได้แก่ อักษร จ ด ต ฐ ฒ ฉ

5. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นนอนกลางและหันหัวไปด้านขวามือ ได้แก่ อักษร ค ศ ค อ ฮ

6. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นนอนล่างและหันหัวเข้า ได้แก่ อักษร ร ภ ฎ ฏ ว

7. หัวตัวอักษรอยู่ที่เส้นนอนล่างและหันหัวออก ได้แก่ อักษร ฌ ญ ถ ฌ ล ส ฦ

เมื่อหันมาพิจารณาลักษณะตัวอักษรไทยแล้ว จะเห็นว่าตัวอักษรหลายตัว เช่น ช พ ป ฝ มีเส้นเลยขอบบนของบรรทัดหัวตัวอักษร และตัวอักษรหลายตัว เช่น ฐ ญ ฎ ฏ ฤ มีเส้นเลยขอบล่างของบรรทัดลงมา ดังนั้น ตัวอักษรไทยจึงควรกำหนดช่วงความสูงของตัวอักษร แบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง ตอนกลางเป็นบรรทัดตัวอักษรทั่วไป ตอนบนเป็นส่วนของวรรณยุกต์ สระบนและเชิงอักษรบนของตัวอักษรบางตัวตอนล่างเป็นส่วนของสระล่างและเชิงอักษรล่างของตัวอักษรบางตัว โดยกำหนดเป็นเส้นนอนบน เส้นบรรทัดบน เส้นนอนกลาง เส้นนอนฐาน และเส้นนอนล่าง ดังรูปที่ 4 ระยะจากเส้นบรรทัดบนจนถึงเส้นนอนฐานจะเป็นความสูงของตัวอักษรไทยปกติ และเส้นนอนกลางจะเป็นแนวที่ใช้กำหนดหัวตัวอักษรกึ่งกลางบรรทัด การวางตำแหน่งตัวอักษร สระ และวรรณยุกต์ จะอ้างอิงกับแนวเส้นนอนฐานเสมอ ซึ่งเมื่อนำมาเรียงต่อกันเป็นข้อความหรือหนังสือจะได้อยู่ในบรรทัดเดียวกัน



รูปที่ 4 โครงสร้างตัวพิมพ์อักษรภาษาไทย

สัดส่วนของตัวอักษรไทย

สัดส่วนของตัวอักษรไทย ก็คือการกำหนดส่วนกว้างและส่วนสูงของตัวอักษร การแบ่งส่วนสูงของตัวอักษรไทยอาจแบ่งได้เป็น 3 ตอน ดังได้กล่าวไว้แล้ว ดังรูปที่ 4 ตอนบนนี้จะเป็นส่วนใช้มากที่มีสองระดับของสระและวรรณยุกต์ โดยวรรณยุกต์จะอยู่เหนือสระบน ตอนกลางจะเป็นส่วนหลักของตัวอักษร ซึ่งถ้าถือตอนกลางเป็น 1 ส่วน ตอนบนอาจเป็น 3/4 ส่วนก็ได้ ดังนั้นสัดส่วนสูงของหนังสือไทยอาจกำหนดส่วนจากบนกลางล่างเป็น 3:4:2 ถึง 4:4:3 ตามความเหมาะสม

สัดส่วนกว้างของตัวอักษรไทยจะขึ้นกับลักษณะรูปแบบของตัวอักษรแต่ละตัว คณะอนุกรรมการพัฒนาตัวพิมพ์ไทย ได้กำหนดมาตรฐานสัดส่วนกว้างไว้ โดยยึดความกว้างของตัวอักษรที่กว้างที่สุด 18 ส่วน และความสูงบรรทัดของตัวอักษรเป็น 16 ส่วน การแบ่งกลุ่มความกว้างของตัวอักษรไทยมีดังนี้

1. กลุ่มที่มีความกว้าง 18 ส่วน ได้แก่ ฌ ญ ฌ ฒ

2. กลุ่มที่มีความกว้าง 14 ส่วน ได้แก่ พ ฟ ฬ ษ

3. กลุ่มที่มีความกว้าง 13 ส่วน ได้แก่ ฑ ท น ม ฆ ห

4. กลุ่มที่มีความกว้าง 12 ส่วน ได้แก่ ก ฉ ภ ฎ ฏ บ ป ล ส ฉ ผ ฝ อ ฮ แ ? ฤ ฦ

5. กลุ่มที่มีความกว้าง 11 ส่วน ได้แก่ ค ต ศ ด ต ย จ ว ร ฐ ธ ง ช ซ ฯ

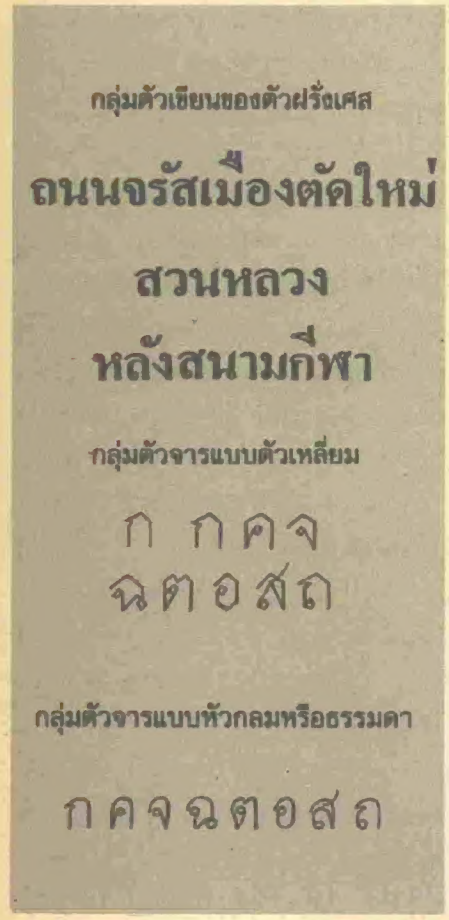
6. กลุ่มที่มีความกว้าง 10 ส่วน ได้แก่ ข ะ า ไ ไ ไ

7. กลุ่มที่ยังไม่อาจกำหนดส่วนได้แก่ เ !

สัดส่วนของตัวอักษรที่แสดงไว้นี้เป็นการกำหนดให้ได้รูปแบบตัวอักษรที่สวยงาม ซึ่งสัดส่วนนี้ไม่ตายตัว สามารถยืด ขยาย หรือลดได้ตามความเหมาะสม

การจำแนกและขนาดของตัวพิมพ์อักษรไทย

เราอาจจำแนกตัวพิมพ์อักษรไทยตามลักษณะตัวได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

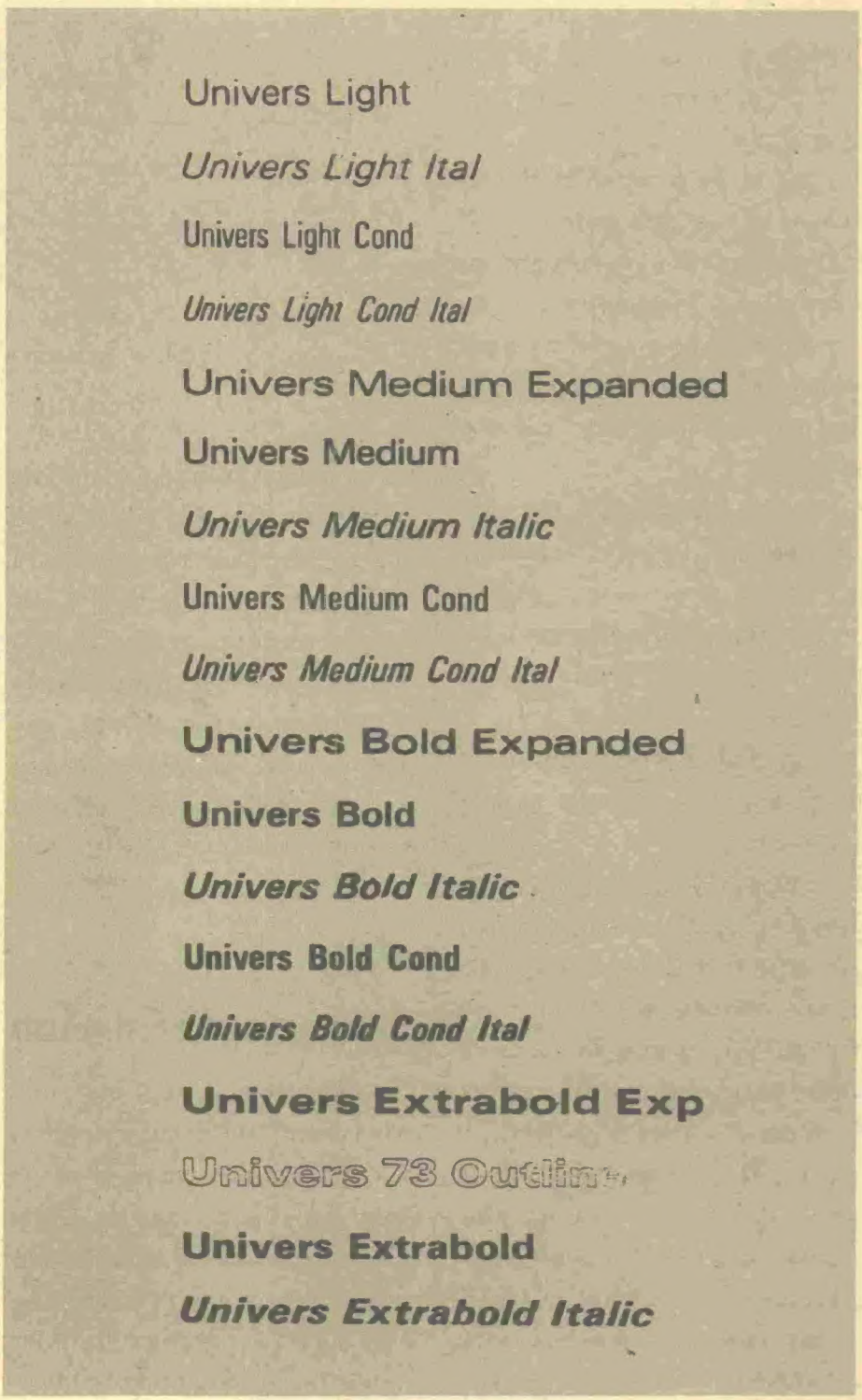


รูปที่ 5 แสดงการจำแนกตัวพิมพ์อักษรไทย

1. กลุ่มตัวเขียนที่มีเส้นหนักเส้นเบา หรือมีเส้นหนาเส้นบาง ที่เกิดจากการเขียนด้วยปากกาแบบที่นิยมใช้ ได้แก่ ตัวฝรั่งเศส (ดูรูปที่ 5)

2. กลุ่มตัวจารที่มีเส้นหนักเท่ากัน แบ่งออกได้เป็นแบบตัวเหลี่ยม และแบบตัวกลมหรือธรรมดา (ดูรูปที่ 5)

3. กลุ่มตัววาดหรือตัวประดิษฐ์ คือตัวชนิดอื่น ๆ ที่อาจมีเส้นไม่แน่นอน เป็นหยักหรือลวดลายได้



รูปที่ 6 การแตกแขนง รูปแบบตัวพิมพ์อักษร

หน่วยมาตรฐานที่ใช้บอกขนาดของตัวพิมพ์อักษร นิยมวัดด้วยปอยต์ (point) ตามความสูงของตัวอักษร โดย 1 ปอยต์จะมีค่าเท่ากับ 1/72 นิ้ว นอกจากนี้ ยังอาจบอกขนาดเป็นพิคา (pica) ซึ่งมีมาตราส่วน ดังนี้

12 ปอยต์ = 1 พิคา
6 พิคา = 1 นิ้ว

การแตกแขนงรูปแบบของตัวพิมพ์อักษร

แบบของตัวพิมพ์อักษรชุดหนึ่งที่ได้ออกแบบเรียบร้อยแล้ว อาจนำมาดัดแปลงแตกแขนงด้วยวิธีต่าง ๆ ให้ได้แบบของตัวพิมพ์อักษรที่ดูแปลกตาออกไป ดังรูปที่ 6 วิธีการแตกแขนงแบบตัวพิมพ์อักษรมีดังนี้

1. การย่อและขยายขนาดตัวพิมพ์ เช่น การย่อต่ออักษรปกติขนาด 16-22 ปอยต์ ไปเป็นตัวจิ๋วขนาด 6-8 ปอยต์ เป็นต้น

2. การเพิ่มหรือลดความหนาบางของเส้น เป็นการคงขนาดของตัวอักษรเดิมไว้เพียงแต่ทำเส้นให้หนาบางต่าง ๆ เราสามารถแบ่งได้เป็นหลายระดับคือ บางพิเศษ(Extra light) บาง(light) ธรรมดา(Medium) หนา(Bold) หนาพิเศษ(Extra Bold)

3. การบีบหรือขยายความกว้างของตัวอักษร เป็นลักษณะของตัวกว้างตัวแคบ เราสามารถแบ่งออกหลายขนาด เป็นแคบมาก แคบ (Condensed หรือ Compressed) ปกติ กว้าง (expanded) และกว้างมาก

4. การเอนลักษณะตัวอักษรให้เอียงไปทางขวา(Italic)

5. การแสดงเส้นขอบตัวอักษรที่เป็นแบบหนา แต่ไม่มีการระบายภายใน (outline)

6. การทำตัวแลเงาให้กับตัวอักษร (Shadow)

การพัฒนาระบบภาษาไทยบนไมโครคอมพิวเตอร์

เนื่องจากไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิต แบบของไอบีเอ็ม เป็นเทคโนโลยีแบบเปิดที่เปิดเผยรายละเอียดของเครื่องและโปรแกรมจัดระบบงานอย่างค่อนข้างละเอียด เพียงพอสำหรับผู้อื่นไปเพิ่มเติมฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์กับระบบอีกดังนั้นเราจึงสามารถดัดแปลงแก้ไขอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และพัฒนาเพิ่มเติมโปรแกรมให้ระบบรับรู้ภาษาไทย จัดเก็บและประมวลผลภาษาไทยได้ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ต้องดัดแปลงจะเป็นพวกอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตของคีย์บอร์ด เพื่อรับข้อมูลทั้งภาษาอังกฤษและไทย จอภาพเพื่อแสดงผลตัวอักษรโรมัน ภาษาอังกฤษ กับตัวอักษรไทย และเครื่องพิมพ์เพื่อเพิ่มการแสดงผลข้อมูลภาษาไทย ซึ่งการแสดงภาษาไทยจะต้องอยู่ในรูปแบบธรรมชาติของการจัดวางตำแหน่งพยัญชนะ สระ และวรรณยุกต์

การแสดงผลภาษาไทยบนจอคอมพิวเตอร์ของเครื่อง 16 บิต จะต้องใช้การ์ดควบคุมจอภาพ ซึ่งมีให้เลือกหลายแบบคือ การ์ดโมโนโครม(MDA) การ์ดกราฟิก(CGA) การ์ดโมโนโครมกราฟิก (เฮอร์คิวลิส) การ์ด EGA สำหรับเครื่องรุ่นใหม่ IBM PS/2 ก็มีระบบควบคุมจอภาพเป็นแบบ MCGA และ VGA โหมดของการแสดงผลบนจอมี 2 โหมด คือ โหมดข้อความและโหมดกราฟิก การแสดงผลภาษาไทยบนจอเท่าที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะอยู่ในโหมดข้อความ คือ ตัวพิมพ์อักษรจะอยู่ภายในบล็อกโมเสคที่มีขนาด 8×8 ถึง 9×16 จุดภาพ ตามชนิดของการ์ดหรือระบบควบคุมจอภาพ (ดูรูปที่ 7)

สำหรับโหมดข้อความ การ์ด CGA จะให้ลักษณะตัวอักษรค่อนข้างหยาบ โดยขนาดตัวอักษรเต็มแต่ละตัวเป็น 8×8

โหมด	จำนวนตัวอักษรบนจอ	ความละเอียดจุดของการแสดงภาพ	ขนาดเต็มตัวอักษร	การ์ดหรือระบบคุมจอ
0, 1	40×25	320×200 320×350 320×400 360×400	8×8 8×14 8×16 9×16	CGA EGA MCGA VGA
2, 3	80×25	640×200 640×350 640×400 720×400	8×8 8×14 8×16 9×16	GGA EGA MCGA VGA
7	80×25	720×350 720×350 720×400	9×14 9×14 9×16	MDA EGA VGA

รูปที่ 7 สรุปโหมดข้อความของการ์ด หรือระบบควบคุมจอภาพ แสดงจำนวนและขนาดตัวอักษรเต็ม และความละเอียดของจุดภาพ

จุดภาพ เพราะว่าการ์ดนี้ให้ความละเอียดเป็น 320×200 จุดภาพ ที่ไม่สูงนัก การ์ด EGA จะให้ลักษณะตัวอักษรที่ดีขึ้นเช่นเดียวกับระบบวิดีโอใหม่ของ MCGA ระบบวิดีโอ VGA จะให้ลักษณะตัวอักษรคมชัดที่สุดด้วยขนาดตัวอักษรเต็มเป็น 9×16 จุด

โดยที่ความกว้างของตัวอักษรต่าง ๆ (พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์) ไม่เท่ากัน แต่ขนาดเต็มของตัวอักษรทุกตัวจะเท่ากันเสมอ จึงทำให้การเรียงหนังสือหรือข้อความแลดูไม่สวย เพราะมีช่องว่างระหว่างตัวอักษรไม่เท่ากัน เชิงอักษรบนและล่างของตัวอักษรบางตัว เช่น ญ ฐ ฟ ก็ต้องจัดย่อ อัดรวมอยู่ภายในกรอบที่กำหนด ทำให้แบบตัวอักษรไม่สวย ขณะเดียวกันเราจะดัดแปลง ตบแต่ง ย่อ ขยาย แบบอักษรไม่ได้ แต่จะแก้ไขแอตตริบิวต์ของตัวอักษรให้เป็นตัวปกติหรือ รีเวิร์สวิดีโอ การขีดเส้นใต้ การทำตัวเข้ม การกระพริบได้ การแสดงผลภาษาไทยในโหมดข้อความนี้ จะทำให้จำนวนบรรทัดลดลงเป็นเพียง 8 บรรทัด เท่านั้น เพราะภาษาไทยมีการแสดงผลเป็น 3 ระดับ ของระดับสระล่าง ระดับตัวอักษรปกติ และระดับสระบนผสมวรรณยุกต์ ก็ได้มีผู้พยายามแก้ไขดัดแปลงให้สามารถแสดงผลเป็น 25 บรรทัด รายละเอียดเทคนิคการทำภาษาไทย 25 บรรทัด ได้เคยลงในวารสารไมโครคอมพิวเตอร์นี้แล้ว ลองค้นมาอ่านศึกษาเพิ่มเติมได้

เนื่องจากการแสดงผลภาษาไทยในโหมดข้อความมีขีดจำกัดบางอย่าง จึงต้องหันมาแสดงผลภาษาไทยในหมวดกราฟิก ในโหมดนี้เราสามารถดัดแปลงแก้ไขรูปแบบตัวอักษรให้หนาบาง บีบขยายความกว้าง หรือการทำตัวเอนได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อความไปแทรกอยู่บนกราฟหรือภาพกราฟิกได้ โดยจะมีการจัดสร้างตัวอักษรโหมดกราฟิกในแรม แล้วสามารถเรียงตัวอักษรมาใส่ในจอที่ตำแหน่งเคอร์เซอร์ได้ ข้อเสียของหมวดกราฟิกอยู่ตรงที่เราจะต้องใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการจัดการ ทำให้การทำงานช้า แต่ปัจจุบันฮาร์ดแวร์ทำงานได้เร็วขึ้น จึงทำให้การแสดงผลภาษาไทยปัจจุบันเริ่มออกมาในทางกราฟิกมากขึ้น และเชื่อว่าในอนาคตจะหันมาเป็นแบบกราฟิกเกือบทั้งหมดด้วย เพราะระบบวิดีโอที่ออกมาใหม่ของ MCGA และ VGA มีความละเอียดของจุดภาพสูงขึ้น ในลำดับต่อไปจะเป็นการกล่าวถึงตัวพิมพ์อักษรไทยที่เน้นในโหมดกราฟิก

การสร้างตัวพิมพ์อักษรด้วยคอมพิวเตอร์

การสร้างตัวพิมพ์อักษร หรือเรียกในทางคอมพิวเตอร์ว่าเป็นการสร้างฟอนต์ (Font) จะเป็นการกำหนดรูปแบบของตัวอักษรแต่ละตัว แล้วเก็บบันทึกไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูล แล้วสามารถเรียกนำออกมาแสดงผลได้ เรามีหลักของการสร้างแบ่งเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ แบบบิตแมป (bit map) เป็นการกำหนดลักษณะบล็อกของจุดแมตริกซ์ หรือกำหนดเป็นดอต การออกแบบตัวอักษรก็จะใช้วิธีกำหนดจุดขาวดำลงในช่องแมตริกซ์ ซึ่งหากจะมากำหนดจุดขาวดำของตัวอักษรแต่ละตัว ค่อนข้างจะเสียเวลาพอสมควร ในปัจจุบันก็อาจใช้เครื่องมากวาดผ่านรูปแบบตัวอักษรสามารถนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ตามต้องการได้ ช่วยย่นเวลาได้มากทีเดียว การกวาดผ่านรูปแบบตัวอักษร แล้วบันทึกข้อมูลจุดขาวดำนี้ จะเป็นการเก็บข้อมูลแบบอัดแน่น กล่าวคือไม่ได้เก็บรายละเอียดของจุดขาวดำทุก ๆ จุด แต่จะเก็บเป็นรหัสบอกจำนวนจุดขาวสลับด้วยจำนวนจุดดำในแต่ละแถวหรือคอลัมน์ตามรูปแบบตัวอักษร

วิธีที่สอง เป็นการกำหนดตัวอักษรด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ของเส้นตรง เส้นโค้ง วงกลม วงรี แล้วนำมาเรียงต่อกันเป็นรูปตัวอักษร เราเรียกวิธีนี้ว่า เมตาฟอนต์ (META FONT) คิดขึ้นมาโดยศาสตราจารย์ Knuth แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด สหรัฐอเมริกา ผู้สนใจเรื่องนี้สามารถดูรายละเอียดได้จากบทความ "METAFONT โปรแกรมสำหรับสร้างตัวพิมพ์และการประยุกต์กับภาษาไทย" โดยดร.ชิดชนก เหลือสินทรัพย์ ในวารสารไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่ 34 หน้า 163-167 ขณะนี้ได้มีการพัฒนาตัวพิมพ์อักษรไทยด้วย METAFONT ไปบ้างแล้ว

หลักการทางคณิตศาสตร์ของ Knuth จะเป็นการสร้างเส้นโค้งที่ราบเรียบด้วย cubic Hermite Spline interpolation ซึ่งสมการของเส้นโค้ง $Z(t)$ ที่เชื่อมจุด 2 จุด Z_0 และ Z_1 และแนวเส้นโค้งที่กระทำ ณ จุดทั้งสองเป็นมุม θ และ ϕ กับแนวนอนตามลำดับ (ดังรูปที่ 8) จะเป็น

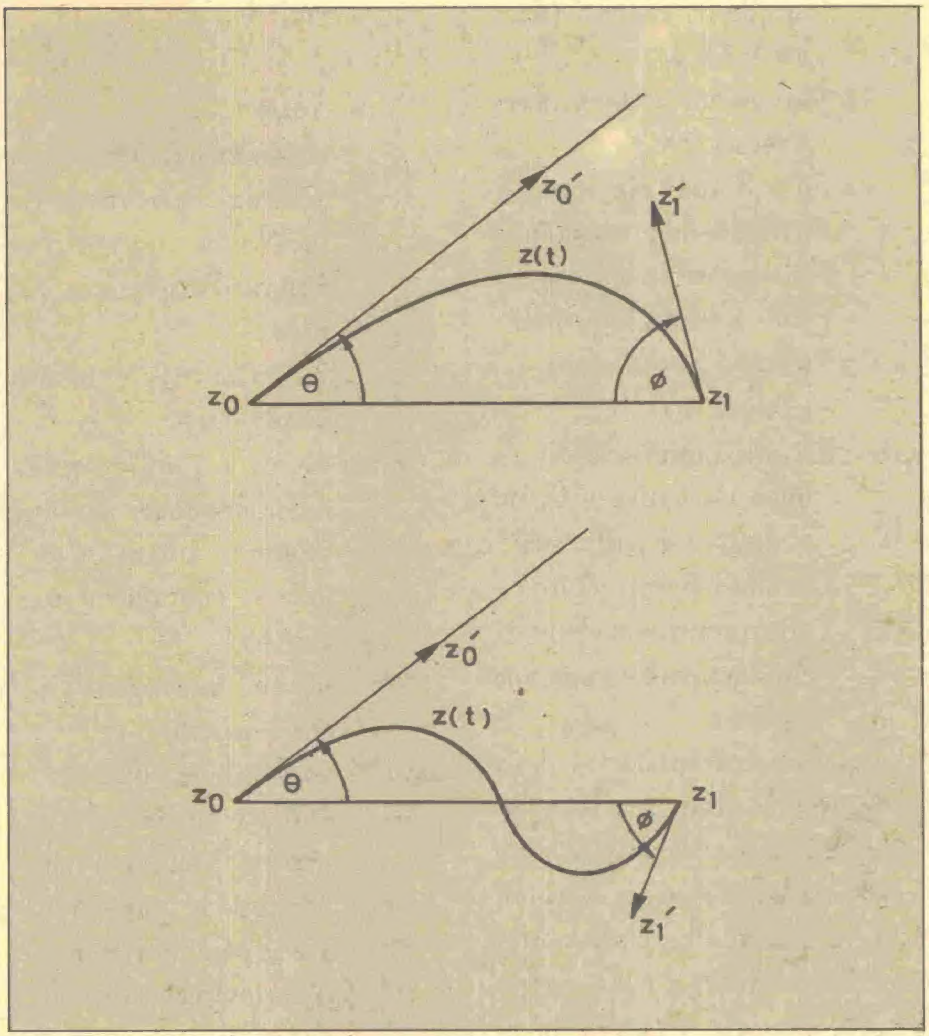
$$Z(t) = Z_0 + (Zt^2 - 2t^2)(Z_1 - Z_0) + Z'_0 t(1-t)^2 + Z_1 t^2(1-t)$$

โดย t เป็นพารามิเตอร์ของสมการ มีค่า $0<t<1$ คือ $Z(0) = Z_0$ และ $Z(1) = Z_1$ ส่วน Z'_0 และ Z'_1 คืออัตราการเปลี่ยนแปลงหรือเส้นสัมผัสที่จุด Z_0 และ Z_1 เราอาจแทน Z'_0 และ Z'_1 ได้ด้วย

$$Z'_0 = r(z_1 - Z_0)e^{i\theta}$$

และ $$Z'_1 = -S(Z_1 - Z_0)e^{-i\phi}$$

โดย r และ s จะเรียกว่า slope ของเส้นโค้งที่จุด Z_0 และ Z_1 การที่จะให้ได้เส้นโค้ง วงกลม หรือลวดลายอย่างไรก็ขึ้นกับการกำหนด slope ของ r และ s ตัวอย่างเช่น ต้องการให้ได้วงกลมหรือ



รูปที่ 8 เส้นโค้ง spline แสดงจุด f0, f1 และมุม

วงรี กรณี $\theta = \phi$ และ $\theta+\phi=\frac{\pi}{2}$ knuth ได้กำหนด slope เป็น

$$r = 2\left|\frac{\sin\theta}{c}\right| \text{ และ } s = 2\left|\frac{\sin\phi}{c}\right|$$

โดย $C = (1+|\cos\Psi|)\sin\Psi$ และ $\Psi = \frac{1}{2}(\theta+\phi)$ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ METAFONT มีอยู่แล้วในต่างประเทศ โดยเฉพาะที่รันบนเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ยี่ห้อ SUN และ VAX ภายใต้ UNIX การจะสร้างซอฟต์แวร์เพื่อใช้งานเช่นเดียวกัน ก็ต้องมีการเขียนรูทีนพื้นฐานหลายอย่าง เช่น Draw ของการลากเส้น, Fill ของการระบายเป็นสีทึบ Unfill ของการลบ การกำหนดขนาดของเส้น และคำสั่งการพิมพ์ตัวอักษรด้วยการบวกความเร็ว ความกว้าง ความลึก เป็นต้น เชื่อว่าในอนาคตคงมีการเขียนซอฟต์แวร์ลักษณะ METAFONT มาช่วยในการสร้างตัวพิมพ์อักษรไทย

ตัวพิมพ์อักษรไทยที่สร้างขึ้นเพื่องานในโหมดกราฟิก ควรจะต้องจัดวางให้สอดคล้องกับมาตรฐานโครงสร้างตัวอักษร เช่น ควรกำหนดแนวนอนฐาน (base line) ของตัวอักษรทุกตัวไว้ในตำแหน่งเดียวกัน เพื่อว่าการเรียงของตัวอักษรจะได้อยู่ในแนวบรรทัดเดียวกัน เป็นต้น

การเปลี่ยนรูปแบบตัวพิมพ์อักษร

หลังจากการสร้างแบบตัวพิมพ์อักษรไทยแล้ว รูปแบบชุดนี้ก็สามารถดัดแปลงแตกแขนงต่อได้อีก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบตัวพิมพ์อักษรให้เป็นแบบจาง หนา เอียง แคบ หรือกว้างนั้นมีหลายวิธี ในที่นี้จะนำเสนอเพียงบางวิธี เช่น

การทำอักษรเอียง(Italic) ก็อาจทำด้วยการนำบิตแมปของรูปอักษรเดิมมาเลื่อนตำแหน่งไปทางขวา เป็นลักษณะเชิงเส้นกับตำแหน่งในแนวดิ่ง กล่าวคือ แถวที่อยู่ใกล้เส้นนอนบรรทัดบนก็จะเลื่อนตำแหน่งไปทางขวามากกว่า แถวที่อยู่ค่อนมาทางเส้นนอน ฐานจุดในแนวเส้นนอนฐานจะไม่เลื่อน แต่แถวที่อยู่ใต้เส้นนอนฐานจะเลื่อนไปทางซ้าย

การทำตัวอักษรจางหรือหนา อาจใช้ผ่านกรรมวิธีกับแปรงระบาย(paint-brush) แปรงระบายเป็นแถบของแบบเล็ก ๆ ที่กำหนดรูปร่างได้ ในที่นี้สมมติว่าแปรงระบายของเรามีจำนวนบิตในแบบเป็น 1 หรือจุดดำทั้งหมด ถ้า P แทนรูปแบบมีค่าเป็น 1 ของแปรงระบาย และ C แทนบิตแมปของตัวพิมพ์อักษร การทำตัวอักษรจาง จะเป็นการกวาดแปรงระบายไปตามแนวขอบเขตของตัวอักษรด้วยวิธีการ เรียก erosion ของ

ตัวจาง (C) = $C\cdot\overline{P}$

เป็นการ AND กับของ C กับ NOT P ขณะเดียวกัน การทำตัวหนาจะเป็นการทำวิธี dilation ของ

ตัวหนา (C) = C+P

เป็นการ OR กันของ C กับ P

ส่วนการหดหรือขยายความกว้างของตัวอักษร สามารถเปลี่ยนแปลงด้วยการสเกล จำนวนจุดขาวหรือจุดดำ ให้จำนวนจุดที่มีอยู่มากขึ้นหรือลดลง

ตัวอย่างแฟ้มตัวพิมพ์อักษร

ดังได้กล่าวไว้แล้ว ตัวพิมพ์อักษรที่สร้างขึ้นจะมีการเก็บไว้ และจะถูกเรียกรูปแบบออกมาภายหลัง ฟอร์แมตของการเก็บก็แล้วแต่จะกำหนด แต่ทั้งนี้ก็ต้องอยู่ในรูปที่เรียกมาได้ง่าย และไม่เปลืองเนื้อที่เก็บมากนัก ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่างการเก็บตัวพิมพ์อักษรที่พบในฟอนต์ของโปรแกรม Microsoft-Chart Version 1 ที่มีทั้งแบบแรสเตอร์(Raster) และแบบสโตรค(Stoke)

ฟอนต์แบบแรสเตอร์เป็นฟอนต์ที่ใช้ได้กับจอภาพและเครื่องพิมพ์ ดอต-แมตริกซ์ที่มีขนาดคงที่ ถ้าต้องการขนาดอื่นก็ต้องแยกเป็นแฟ้มใหม่อีก ฟอนต์นี้จะลากหรือวาดได้เร็วกว่าแบบสโตรค แฟ้มของฟอนต์นี้จะเป็นแบบไบนารีที่ประกอบด้วย

ไบต์	เก็บข้อมูล
0-1	เลขหมาย(Identification number)
2-3	ขนาดของรูปแบบบิต(bit pattern) ทั้งหมด (เป็นจำนวนไบต์)
4-5	ความกว้างสูงสุดของตัวอักษร(เป็นจุดภาพ)
6-7	ความสูงสุดของตัวอักษร (เป็นจุดภาพ)
8-9	เลขศูนย์
10-2569	การอธิบาย รูปแบบบิต ของตัวอักษร 256 ตัว แต่ละตัวใช้เนื้อที่ 10 ไบต์ แต่ละไบต์มีข้อมูลดังนี้

ไบต์	ข้อมูล
0-1	เก็บตำแหน่งเริ่มต้นข้อมูลรูปแบบบิตของตัวอักษร (นับจากไบต์ที่ 2570)
2-3	จำนวนไบต์ในรูปแบบบิตของตัวอักษร
4-7	เป็น 4 ไบต์ที่ใช้กำหนดกรอบหรือกล่องของตัวอักษรที่บอกส่วนบน ส่วนล่าง ซ้ายและขวา(เป็นจุดภาพ)
8-9	ความกว้างของตัวอักษร (เป็นจุดภาพ)
2570-??	เริ่มต้นรูปแบบบิตของตัวอักษร แต่ละรูปแบบก็อธิบายตัวอักษร 1 ตัว เป็นเส้นแรสเตอร์นับจากบนไปล่าง เส้นแรสเตอร์แต่ละเส้นจะเริ่มต้นและจบในขอบเขตของไบต์เสมอ

ฟอนต์แบบสโตรคใช้แสดงตัวอักษรบนจอภาพ เครื่องพิมพ์ และเครื่องพล็อต แต่จะเหมาะกับเครื่องพล็อตมาก สามารถแสดงขนาดได้สูงถึงขนาด 127 พอยท์ (127/72 นิ้ว) แฟ้มเก็บรูปแบบตัวพิมพ์อักษรนี้เป็นแบบไบนารี ขนาดกรอบหรือกล่องขอบตัวอักษรจะเป็นเท่าไรก็ได้ในขอบเขต 128×128 หน่วย ตำแหน่งเริ่มต้นจะอยู่ที่มุมซ้ายบนของกรอบในแฟ้มของฟอนต์แบบนี้เก็บข้อมูลดังนี้

ไบต์	เก็บข้อมูล
0-1	เลขหมาย(identification number)
2-3	ขนาดรวมของรูปแบบสโตรคทั้งหมด(เป็นไบต์)
4-5	ความกว้างสูงสุดของตัวอักษร(เป็นหน่วยสโตรค)
6-7	ความสูงสูงสุดของตัวอักษร (เป็นหน่วยสโตรค)
8-9	เลขศูนย์
10-2569	การอธิบายรูปแบบสโตรคของตัวอักษร 256 ตัว แต่ละตัวใช้เนื้อที่ 10 ไบต์ มีข้อมูลดังนี้

ไบต์	ข้อมูล
0-1	เก็บตำแหน่งเริ่มต้นของข้อมูลรูปแบบสโตรคของตัวอักษร (จะมีค่าเป็น OXFFFF ถ้าตัวอักษรนั้นไม่มีรูปแบบสโตรค)
2-3	จำนวนไบต์ในรูปแบบสโตรคของตัวอักษรนี้
4-7	จำนวน 4 ไบต์ที่ใช้กำหนดกรอบหรือกล่องของตัวอักษรที่แยกส่วน บน ล่าง ซ้าย และขวา (บอกเป็นหน่วยสโตรค)
8-9	ความกว้างของตัวอักษร (หน่วยสโตรค)
2570-??	เริ่มต้นรูปแบบสโตรคของตัวอักษร ในแต่ละรูปแบบอธิบายตัวอักษร 1 ตัว ที่ประกอบด้วยไบต์คู่หลายชุด แต่ละชุดจะบอกการเคลื่อนหรือลากเส้นของจุดที่อยู่ในกล่องอักษรขนาด 128×128 หน่วยสโตรค ตำแหน่งเริ่มต้นของปากกาอยู่ที่มุมซ้ายบนของกล่องในลักษณะยกปากกาขึ้น ชุดของไบต์คู่จะมีข้อมูลดังนี้

ไบต์	ข้อมูล
0	บิตสูงสุด ถ้ามีค่าเป็น 1 หมายถึง การยกปากกาไม่มีการลากเส้นมาถึงจุดนี้ 0 หมายถึง ปากกาถูกวางลง จะมีเส้นลากจากจุดอื่นมาถึงจุดนี้อีก 7 บิตที่เหลือบอกตำแหน่งในแนวนอนของจุด
1	บิตสูงสุด ถ้ามีค่าเป็น 1 หมายถึง จุดสุดท้ายของ

รูปแบบ
0 หมายถึง ไม่ใช่จุดสุดท้ายของรูปแบบ
บิตที่เหลืออีก 7 บิต จะบอกตำแหน่งในแนวดิ่งของจุด

แอตตริบิวที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบตัวอักษรและแสดงผลที่ตำแหน่งต่าง ๆ บนอุปกรณ์ มักจะกำกับควบคุมด้วยแอตตริบิวต์หลายตัวด้วยกัน ซึ่งหน่วยงาน American National Standard Institute (ANSI) ของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดไว้เป็นมาตรฐานแล้วแอตตริบิวต์ดังกล่าวนี้จะใช้อ้างเพื่อประกอบในงานผสมภาพกับข้อความ ในที่นี้จะยกแอตตริบิวต์ที่น่าสนใจมาเสนอเพียงบางตัวดังนี้

● CHARACTOR HEIGHT เป็นความสูงของตัวอักษร นับจากเส้นนอนพิมพ์ใหญ่ (Capital line) ไปจนถึงเส้นนอนฐาน (Base line)

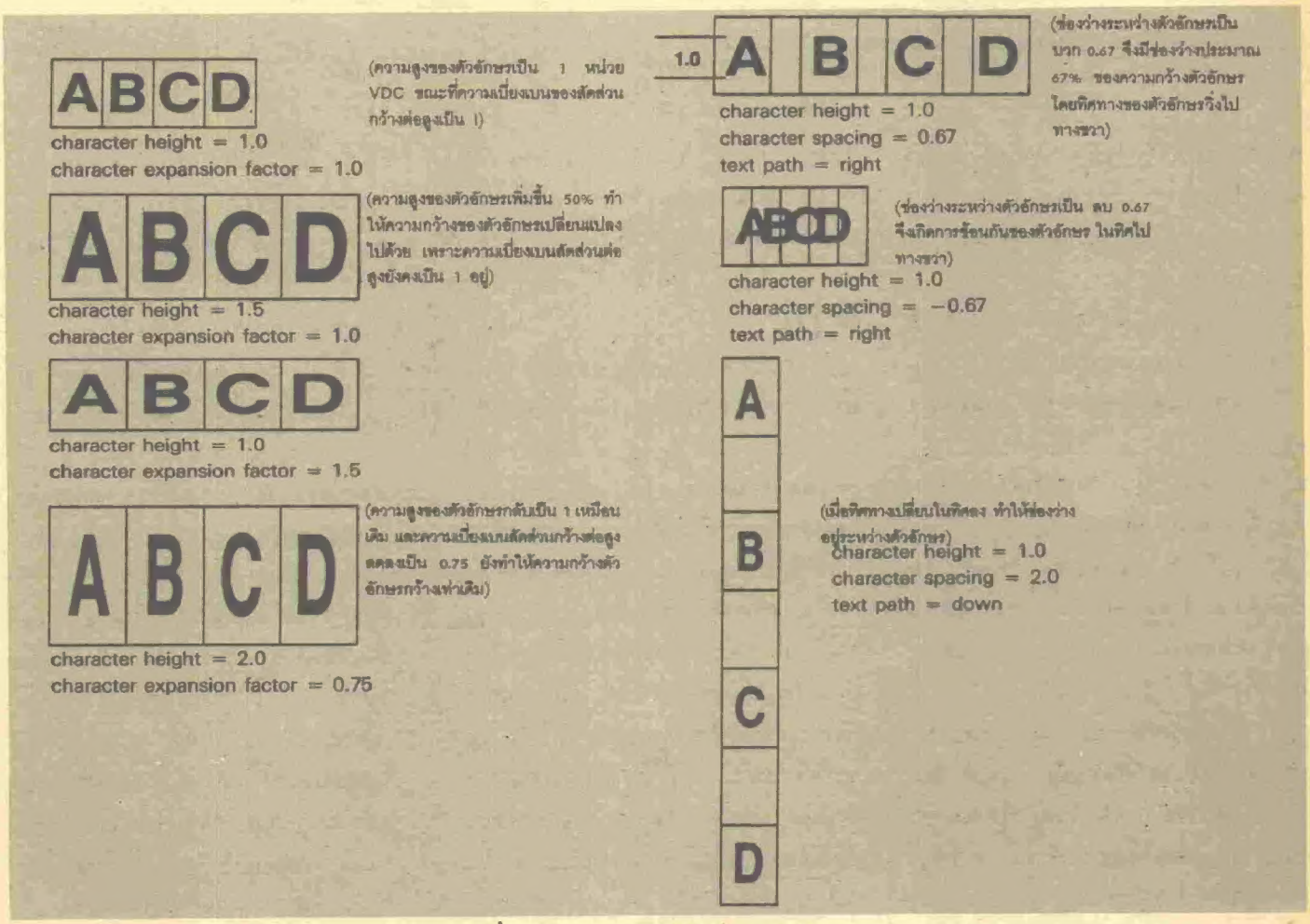
● CHARACTOR EXPANSION FACTOR เป็นตัวบอกการเบี่ยงเบนของสัดส่วนความกว้างต่อความสูงของตัวอักษร กับสัดส่วนดั้งเดิมที่ออกแบบตัวพิมพ์อักษร

● CHARACTOR SPACING เป็นการแทรกช่องว่างในระหว่างตัวอักษรสองตัว ค่าปกติจะเป็นศูนย์ ของการเรียงติดต่อกัน ถ้าค่าของ character spacing เป็นบวก จะมีช่องว่างแทรก แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ จะเกิดการซ้อนทับของตัวอักษร ค่าของ character Spacing นี้จะเป็นสัดส่วนของความสูงของตัวอักษร

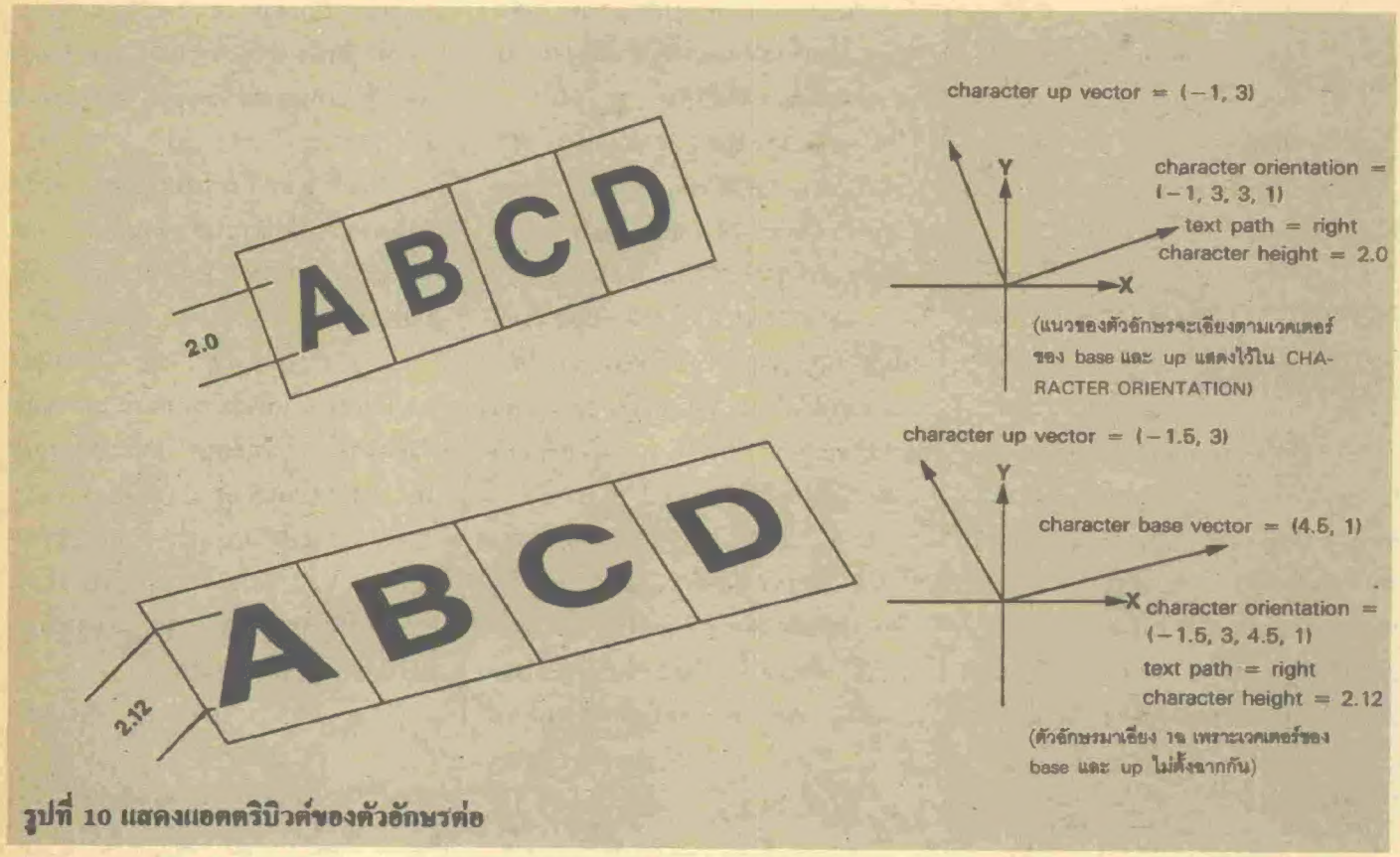
รูปที่ 9 จะเป็นภาพอธิบายแอตตริบิวต์ต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วข้างต้น โดยแอตตริบิวต์ TEXT PATH จะอธิบายภายหลัง

● CHARACTER ORIENTATION เป็นการกำหนดแนวทางของตัวอักษรที่เกิดการเลื่อนหรือหมุนตำแหน่งไป ซึ่งจะบอกเป็น CHARACTER UP VECTOR และ CHARACTER BASE VECTOR ตามลำดับ โดยเวกเตอร์นี้จะบอกค่าในแนว x ตามด้วยค่าในแนว y ตามลำดับ

● TEXT PATH เป็นการ



รูปที่ 9 แสดงแอตตริบิวต์ของตัวอักษร



รูปที่ 10 แสดงแอตตริบิวต์ของตัวอักษรต่อ

กำหนดทิศทางการเขียนของตัวอักษร ซึ่งจะมีค่าเป็น

right เป็นทิศทางตาม character base vector

left เป็นทิศทางที่ตรงข้ามกับทิศ character base vector

up เป็นทิศทางตาม character up vector

down เป็นทิศทางที่ตรงข้ามกับทิศ character up vector

รูปที่ 10 จะเป็นภาพอธิบาย character orientation ที่แสดงเวกเตอร์ของ character up และ character down

นอกจากแอตตริบิวต์ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ในมาตรฐาน ANSI X3.122-1986 ยังมีแอตตริบิวต์ที่เกี่ยวกับตัวอักษรอื่นอีก ผู้ใดสนใจอาจค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารดังกล่าว เช่น Text font index ของการเลือกรูปแบบตัวอักษร Text colour ของการเลือกสีของตัวอักษร Text alignment ของการควบคุมตำแหน่งของกรอบตัวอักษร เป็นต้น

สรุป

ในบทความ เราได้กล่าวถึงวิวัฒนาการของตัวพิมพ์อักษรไทยที่มีประวัติมายาวนานพอควร จนถึงปัจจุบันก็มีการพัฒนาเพื่อนำมาใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลของการพัฒนาก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่เราก็ต้องไม่ลืมว่าเทคโนโลยีทางด้านนี้เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็ว การแสดงผลข้อมูลภาษาไทยบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เราแสดงในโหมดข้อความเดิมนั้น ดูจะไม่ดี ไม่สวยเสียแล้ว เรากำลังจะก้าวเดินไปสู่โหมดกราฟิก การกำหนดรูปแบบตัวพิมพ์อักษรไทย ตลอดจนวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบ นับเป็นเรื่องสำคัญที่จะเป็นการนำไปสู่การผสมภาพและอักษรเข้าด้วยกัน ในที่นี้เราเพียงรวบรวมแนวทางพัฒนาและกำลังจะเดินตามแนวนี้ คาดว่าอาจมีผู้กำลังพัฒนาอยู่แล้วก็ได้

เอกสารอ้างอิง

1. กำธร สถิรกุล ; **ลายสือไทย 700 ปี (ฉบับปรับปรุง)**, องค์การค้าของคุรุสภา, พ.ศ. 2527
2. ศาศวัต เกตุม และคณะ ; **ออกแบบอักษร**, อาร์ต ไดเรคโทริ พับลิเคชัน, พ.ศ. 2529
3. H.S Hou, **Digital Document Processing**, John-Wiley & Sons, 1983.
4. ANSI X3.122-1986, Computer Graphics-Metafile for the Storage and Transfer of Picture Description Information, American National Standards Institute, 1986